

مقایسه روابط تحلیلی با مقادیر عددی برای آنالیز مودال در مخازن آب با در نظر گرفتن اندرکنش آب و سازه

سید حمیدرضا شاه مرتضایی^{1*}، ناصر شابختی²، عبدالحمید بحرپیما³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه سیستان و بلوچستان، shahmortezaie@gmail.com

2- استادیار دانشگاه سیستان و بلوچستان، shabakhty@eng.usb.ac.ir

3- استادیار دانشگاه سیستان و بلوچستان، bahrpeyma@hamoon.usb.ac.ir

چکیده

یکی از مسائل مهم و حساس در برابر زمین لرزه ها، در صنایع نفت و پتروشیمی، مخازن استوانه‌ای روزمینی حاوی مایعات می‌باشد. با توجه به حساسیت این موضوع تحلیل و طراحی چنین سازه‌هایی با دقت و حساسیت خاصی باید صورت پذیرد. امروزه با گسترش روش اجزاء محدود، نرم افزارهای بسیار قدرتمندی در زمینه تحلیل و طراحی سازه‌ها به بازار عرضه شده‌اند، که Ansys یکی از این نرم افزارهاست. در این مقاله یک مدل مخزن استوانه‌ای حاوی سیال با ابعاد مشخص، با استفاده از روش اجزای محدود و به کمک نرم افزار مذکور مدلسازی شده است. ابتدا با استفاده از روابط تحلیلی صحت روند مدلسازی مورد بررسی قرار گرفت. سپس به مدلسازی گسسته محیط سازه و آب پرداخته شد به گونه ای که فشار هیدرواستاتیکی بدست آمده در غیاب حضور اسلاشینگ بدست آمده و بر سازه اعمال گردید. در مدل نهایی مدلسازی بصورت پیوسته انجام گرفت و پدیده اسلاشینگ در مخزن مشاهده گردید. در نهایت نتایج دو حالت مورد مقایسه گردید و اثر برخورد سیال با سازه مورد مطالعه قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: روش اجزاء محدود، آنالیز مودال، فرکانس طبیعی، اسلاشینگ

1- مقدمه

امروزه با ساخت و ساز گسترده مجتمع‌های صنعتی و پالایشگاه‌ها، نیاز به مطالعات جامع و اساسی در جهت تحلیل و طراحی مخازن ذخیره‌سازی مایعات بیش از پیش به چشم می‌خورد. در اینگونه سازه‌ها که از نظر تکیه‌گاهی به صورت مهار شده و مهارنشده طراحی و اجرا می‌شوند، با توجه به وجود سیال درون مخزن، بجز نیروی تحریک زلزله، نیروی اندرکنش سیال هم جهت طراحی و تحلیل نیز تعیین کننده می‌باشد. عواملی چون مقدار نیروی شتاب پایه، ارتفاع مایع درون مخزن، ارتفاع مخزن و نسبت ارتفاع به قطر مخزن می‌تواند بر رفتار دینامیکی مخزن تأثیر گذار باشد. بدلیل اهمیت فوق العاده اینگونه سازه‌ها اخیراً مطالعات گسترده‌ای در زمینه‌های طراحی، تحلیل و بررسی سازه‌های فوق انجام گرفته است.

رزاقی و همکارانش با بررسی مطالعه پارامتری بر روی رفتار لرزه‌ای مخازن حاوی مواد نفتی یک نسبت ارتفاع به قطر بعنوان مرز بین مخازن پهن و باریک بدست آوردند. همچنین آنها میزان درصد مایعات درون مخازن را بر روی عملکرد لرزه‌ای مخازن مورد مطالعه قرار دادند. علاوه بر آن یک نسبت ارتفاع به قطر را بعنوان مرز بین مخازن باریک و پهن انتخاب نمودند به نحوی که اگر نسبت $H/D < 0.6$ باشد مخزن از نوع باریک و در غیر اینصورت از نوع پهن می‌باشد [1]. واعظی با استفاده از روش دوام با توابع شتاب سازگار با زلزله‌های واقعی به بررسی رفتار مخازن روزمینی فولادی پرداخت. وی نیز با استفاده از روش اجزاء محدود یک مخزن استوانه‌ای مهار شده به همراه المان‌های سیال درون آن را مدلسازی کرد، سپس تحت آنالیزهای تاریخچه زمانی، استاتیکی، طیفی و مودال به مطالعه رفتار لرزه‌ای سازه فوق پرداخت. در نهایت نتایج حاصل از این